

# EUROPEAN PATENT OFFICE

## Patent Abstracts of Japan

PUBLICATION NUMBER : 11332138  
PUBLICATION DATE : 30-11-99

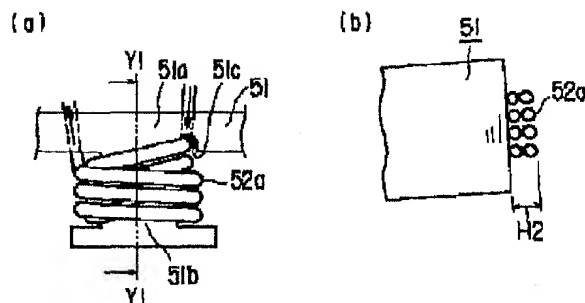
APPLICATION DATE : 14-05-98  
APPLICATION NUMBER : 10132111

APPLICANT : SHIBAURA MECHATRONICS CORP;

INVENTOR : KUROSAWA MASAHIKO;

INT.CL. : H02K 1/14

TITLE : STATOR CORE



ABSTRACT : PROBLEM TO BE SOLVED: To wind a coil with high density, make the final height of the coil low, reduce the size, and prevent the lowering of a motor characteristic by forming guide grooves for guiding the coil, on the base end side of the teeth of a back yoke.

SOLUTION: A stator core 51 is provided with a cylindrical back yoke 51a and a plurality of teeth 51b, formed protruding toward the internal peripheral side from the back yoke 51a. Also on the base end side of the teeth 51b of the back yoke 51a, guide grooves 51c are formed. The winding for a coil 52a is begun from a lead-wire side end part, causing it to fit into a guide groove 51c, wound up to the opposite lead-wire side end part, and returns to the lead-wire side end part. As a result of this, coil 52a elements become parallel on the lead-wire side end side and do not cross one another. Consequently, the lead-wire-side end side height H1 of the coil section 52 becomes low. Meanwhile, coil 52a elements cross on the opposite-lead-wire side end side. Accordingly, the height H1 can be made lower than an opposite-lead-wire side end side height H2.

COPYRIGHT: (C)1999,JPO

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平11-332138

(43)公開日 平成11年(1999)11月30日

(51)Int.Cl.<sup>6</sup>

識別記号

F I

H 0 2 K 1/14

H 0 2 K 1/14

Z

審査請求 未請求 請求項の数4 O L (全 7 頁)

(21)出願番号 特願平10-132111

(22)出願日 平成10年(1998)5月14日

(71)出願人 000002428

芝浦メカトロニクス株式会社

神奈川県横浜市栄区笠間町1000番地1

(72)発明者 村上 俊明

福井県小浜市駅前町13番10号 株式会社芝浦製作所小浜工場内

(72)発明者 黒澤 雅彦

福井県小浜市駅前町13番10号 株式会社芝浦製作所小浜工場内

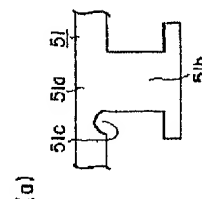
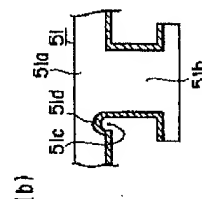
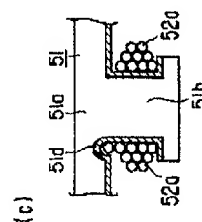
(74)代理人 弁理士 鈴江 武彦 (外6名)

(54)【発明の名称】 ステータコア

(57)【要約】 (修正有)

【課題】コイルを高密度に捲回し、小型化する。

【解決手段】環状に形成されたバックヨーク51a、及びバックヨーク51aの内周面に周方向に所定間隔で配置されコイルが捲回されるティース51bを有するステータコア51を備え、バックヨーク51aのティース51b基端側には、コイル52aを案内するガイド溝51cを形成する。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】環状に形成されたバックヨークと、このバックヨークの内周面に周方向に所定間隔で配置されコイルが捲回されるティースとを有するステータコアとを備え、

上記バックヨークの上記ティース基端側には、上記コイルを案内するガイド溝が形成されていることを特徴とするステータコア。

【請求項2】上記ガイド溝は、上記コイルの巻き始め側に形成されていることを特徴とする請求項1に記載のステータコア。

【請求項3】環状に形成されたバックヨークと、このバックヨークの内周面に周方向に所定間隔で配置され、その基端部を上記バックヨーク側に形成され、その先端部が上記バックヨークの軸心側に向けて配置されコイルが捲回される腕部及びこの腕部の先端部に形成され、上記バックヨークの周方向に沿って延設された対向部とを有するティースと、

上記ティースの対向部の上記腕部側には、上記コイルを案内するガイド溝が形成されていることを特徴とするステータコア。

【請求項4】上記ガイド溝は、上記コイルの巻き始め側に形成されていることを特徴とする請求項3に記載のステータコア。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、ブラシレスDCモータを構成するステータコアに関し、特に巻線の捲回構造の改良に関する。

## 【0002】

【従来の技術】図11は、従来のブラシレスDCモータ10の要部を示す縦断面図である。また、図12の(a)、(b)及び図13の(a)、(b)は、ステータ20の要部を拡大して示す模式図であり、図12の(b)及び図13の(b)はそれぞれ図12の(a)中X-X線及び図13の(a)中Y-Y線で切断して矢印方向に見た断面図である。

【0003】ブラシレスDCモータ10は、ハウジング11と、このハウジング11内壁面に取り付けられたステータ20と、このステータ20と同軸的に配置されたロータ30とを備えている。なお、ハウジング11には、後述するシャフト31を軸支する軸受12が取り付けられている。

【0004】ステータ20は、打ち抜き部材を積層して成形されたステータコア21と、このステータコア21の後述するティース21bにコイル22aが捲回されて形成されるコイル部22と、このコイル部22の口出線に接続された接続基板23とを備えている。なお、図11中20aはステータ20の口出線側端部、20bは反口出線側端部を示している。

【0005】ステータコア21は、円筒状のバックヨーク21aと、このバックヨーク21aから内周側に突出形成された複数のティース21bとを備えている。コイル部22のコイル22aは、図12の(a)に示すように口出線側端部20aから巻き始め、図13の(a)に示すように反口出線端部20bまで巻き、そして、口出線側端部20aに戻る。このようにして所定回数捲回した後、口出線側端部20aで巻き終わる。

【0006】接続基板23にはロータ30の回転数・回転位置を検出するためのセンサ23aが取り付けられており、センサ23は後述するマグネット33の一端側33aに対向配置されている。

【0007】ロータ30は、シャフト31と、このシャフト31に取り付けられたロータヨーク32と、このロータヨーク32の外周面に取り付けられた複数のマグネット33とを備えている。

## 【0008】

【発明が解決しようとする課題】上記した従来のステータコア21が組み込まれたブラシレスDCモータ10では、次のような問題があった。すなわち、図12の

(b)に示すように、口出線側端部20aでは、コイル22a同士が交差して重なるため、コイル部22の高さh1が高くなる。このため、ブラシレスDCモータ10の長さm1が長くなり大型化するという問題があった。なお、反口出線側端部20bでは、コイル22a同士が平行となるため、交差せず、コイル部22の高さh2は高さh1よりも低い。

【0009】一方、コイル部22の口出線側端部20b側の高さh1が高くなることにより、接続基板23とステータコア21との距離p1が大きくなる。したがって、マグネット33を長くしてセンサ23aに対向させなければならない。この延長した部分のマグネット33は、ステータコア21と対向していないため、モータの起動力には関与しない。一方、マグネット33の重量が増すことにより、ロータ30の重量が増し、モータの応答性が低下する等の問題があった。そこで本発明は、小型化することができるとともにモータ特性の低下を防止できるステータコアを提供することを目的としている。

## 【0010】

【課題を解決するための手段】上記課題を解決し目的を達成するために、請求項1に記載された発明は、環状に形成されたバックヨークと、このバックヨークの内周面に周方向に所定間隔で配置されコイルが捲回されるティースとを有するステータコアとを備え、上記バックヨークの上記ティース基端側には、上記コイルを案内するガイド溝が形成されている。

【0011】請求項2に記載された発明は、請求項1に記載された発明において、上記ガイド溝は、上記コイルの巻き始め側に形成されている。請求項3に記載された発明は、環状に形成されたバックヨークと、このバック

ヨークの内周面に周方向に所定間隔で配置され、その基端部を上記バックヨーク側に形成され、その先端部が上記バックヨークの軸心側に向けて配置されコイルが捲回される腕部及びこの腕部の先端部に形成され、上記バックヨークの周方向に沿って延設された対向部とを有するティースと、上記ティースの対向部の上記腕部側には、上記コイルを案内するガイド溝が形成されている。

【0012】請求項4に記載された発明は、請求項3に記載された発明において、上記ガイド溝は、上記コイルの巻き始め側に形成されている。上記手段を講じた結果、次のような作用が生じる。すなわち、請求項1及び2に記載された発明では、バックヨークのティース基端側には、コイルを案内するガイド溝が形成されているので、コイルを巻き始める側において、ティースの延びる方向とコイルが巻き付けられる方向とを直角とすることができる。このため、コイルを巻き始める側において1巻目と2巻目とはコイルが平行となり、1巻目のコイル相互間に2巻目のコイルが入り込む形状となる。したがって、コイルを密度高く捲回することになり、最終的なコイル高さが低くなる。

【0013】請求項3及び4に記載された発明では、ティースの対向部の腕部側には、コイルを案内するガイド溝が形成されているので、コイルを巻き始める側において、ティースの延びる方向とコイルが巻き付けられる方向とを直角とすることができる。このため、コイルを巻き始める側において1巻目と2巻目とはコイルが平行となり、1巻目のコイル相互間に2巻目のコイルが入り込む形状となる。したがって、コイルを密度高く捲回することになり、最終的なコイル高さが低くなる。

【0014】

【発明の実施の形態】図1は本発明の第1の実施の形態に係るステータコア51が組み込まれたブラシレスDCモータ40の要部を示す縦断面図である。また、図2の(a)、(b)及び図3の(a)、(b)は、ステータ50の要部を拡大して示す模式図であり、図2の(b)及び図3の(b)はそれぞれ図2の(a)中X1-X1線及び図3の(a)中Y1-Y1線で切断して矢印方向に見た断面図である。なお、これらの図において、上述した図11～図13と同一機能部分には同一符号を付した。

【0015】ブラシレスDCモータ40は、ハウジング11と、このハウジング11内壁面に取り付けられたステータ50と、このステータ50と同軸的に配置されたロータ30とを備えている。なお、ハウジング11には、後述するシャフト31を軸支する軸受12が取付けられている。

【0016】ステータ50は、打ち抜き部材を積層して成形されたステータコア51と、このステータコア51の後述するティース51bにコイル52aが捲回されて形成されたコイル部52と、このコイル部52の口出線

に接続された接続基板53とを備えている。なお、図1中50aはステータ50の口出線側端部、50bは反口出線側端部を示している。

【0017】ステータコア51は、円筒状のバックヨーク51aと、このバックヨーク51aから内周側に突出形成された複数のティース51bとを備えている。また、バックヨーク51aのティース51bの基端側には、ガイド溝51cが形成されている。

【0018】コイル52aは、図2の(a)に示すようにガイド溝51cに係合させるようにして、口出線側端部50aから巻き始め、図3の(a)に示すように反口出線端部50bまで巻き、そして、口出線側端部50aに戻る。このようにして所定回数捲回した後、口出線側端部50aで巻き終わる。

【0019】接続基板53にはロータ30の回転数・回転位置を検出するためのセンサ53aが取付けられており、センサ53aは後述するマグネット33の一端側33aに対向配置されている。

【0020】ロータ30は、シャフト31と、このシャフト31に取り付けられたロータヨーク32と、このロータヨーク32の外周面に取り付けられた複数のマグネット33とを備えている。

【0021】このように構成されたブラシレスDCモータ40では、図2の(a)に示すように、口出線側端部50a側においてコイル52aが平行となり、コイル52a同士は交差しない。すなわち、1巻目のコイル52a相互間に2巻目のコイル52aが配置されることになる。このため、コイル部52の口出線側端部50a側の高さH1が低くなる。一方、コイル52aは反口出線側端部50b側において交差するようになる。このため、図2の(b)に示すように、コイル部52の口出線側端部50a側の高さH1を反口出線側端部50b側の高さH2よりも低く抑えることができる。

【0022】ここで、ブラシレスDCモータ40の軸受12側は通常余裕があるので、ハウ反口出線側端部50b側のハウジング11の形状を変更しても、ハウジング11の長さが長くなることがない。したがって、コイル部52の口出線側端部50a側の高さH1が低くなった分だけブラシレスDCモータ40の軸方向の長さM1が短くなる。

【0023】一方、コイル部52の口出線側端部50a側の高さH1が低くなるため、接続基板53とステータコア51との距離P1が小さくなる。したがって、マグネット33を延長する量を短くしてもセンサ53aに対向させることができる。すなわち、マグネット33の重量を減らすことになり、ロータ30の重量を減らし、モータの応答性を向上させることができる。

【0024】上述したように本第1の実施の形態に係るステータコア51が組み込まれたブラシレスDCモータ40では、その軸方向の長さを抑えることで、小型化を

図ることができるとともに、モータ特性の低下を防止することができる。

【0025】なお、図4の(a)～(c)及び図5の(a)～(e)は、上述したステータコア51にコイル52aを捲回する工程を概略的に示す平面図である。図4の(a)に示すようなガイド溝51cが形成されたステータコア51に、図4の(b)に示すように熱硬化性樹脂や熱可塑性樹脂からなる絶縁材51dをコーティングする。そして、図4の(c)に示すようにコイル52aを捲回してコイル52を形成する。

【0026】一方、図5の(a)では、ステータコア51にはガイド溝51cが一对設けられている。そして、図5の(b)に示すように絶縁材51dを一方のガイド溝51cを埋めるようにしてコーティングする。そして、図5の(c)に示すようにコイル52aを捲回してコイル部52を形成する。

【0027】なお、図5の(d)、(e)は絶縁材51dを他方のガイド溝51cを埋めるようにしてコーティングした場合を示している。図6は本発明の第2の実施の形態に係るステータコア71が組み込まれたブラシレスDCモータ60の要部を示す縦断面図である。また、図7の(a)、(b)及び図8の(a)、(b)は、ステータ70の要部を拡大して示す模式図であり、図7の(b)及び図8の(b)はそれぞれ図7の(a)中X2-X2線及び図8の(a)中Y2-Y2線で切断して矢印方向に見た断面図である。なお、これらの図において、上述した図1～図3と同一機能部分には同一符号を付した。

【0028】ブラシレスDCモータ60は、ハウジング11と、このハウジング11内壁面に取り付けられたステータ70と、このステータ70と同軸的に配置されたロータ30とを備えている。なお、ハウジング11には、後述するシャフト31を軸支する軸受12が取付けられている。

【0029】ステータ70は、打ち抜き部材を積層して成形されたステータコア71と、このステータコア71の後述するティース71bにコイル72aが捲回されて形成されたコイル部72と、このコイル部72の口出線に接続された接続基板73とを備えている。なお、図1中70aはステータ70の口出線側端部、70bは反口出線側端部を示している。

【0030】ステータコア71は、円筒状のバックヨーク71aと、このバックヨーク71aから内周側に突出形成された複数のティース71bとを備えている。ティース71bはさらにバックヨーク71a側の腕部71cと、この腕部71cの先端側に形成されマグネット33に対向する対向部71dとを備えている。この対向部71dの腕部71c側には、ガイド溝71eが形成されている。

【0031】コイル72aは、図7の(a)に示すよう

にガイド溝71eに係合させるようにして、口出線側端部70aから巻き始め、図8の(a)に示すように反口出線端部70bまで巻き、そして、口出線側端部70aに戻る。このようにして所定回数捲回した後、口出線側端部70aで巻き終わる。

【0032】接続基板73にはロータ30の回転数・回転位置を検出するためのセンサ73aが取付けられており、センサ73aは後述するマグネット33の一端側33aに対向配置されている。

【0033】ロータ30は、シャフト31と、このシャフト31に取り付けられたロータヨーク32と、このロータヨーク32の外周面に取り付けられた複数のマグネット33とを備えている。

【0034】このように構成されたブラシレスDCモータ40では、図7の(a)に示すように、口出線側端部70a側においてコイル72aが平行となり、コイル72a同士は交差しない。すなわち、1巻目のコイル72a相互間に2巻目のコイル72aが配置されることになる。このため、コイル部72の口出線側端部70a側の高さH3が低くなる。一方、コイル72aは反口出線側端部70b側において交差するようになる。このため、図7の(b)に示すように、コイル部72の口出線側端部70a側の高さH3を反口出線側端部70b側の高さH4よりも低く抑えることができる。

【0035】ここで、ブラシレスDCモータ60の軸受12側は通常余裕があるので、ハウ反口出線側端部70b側のハウジング11の形状を変更しても、ハウジング11の長さが長くなることがない。したがって、コイル部72の口出線側端部70a側の高さH3が低くなった分だけブラシレスDCモータ60の軸方向の長さM2が短くなる。

【0036】一方、コイル部72の口出線側端部70a側の高さH3が低くなるため、接続基板73とステータコア71との距離P2が小さくなる。したがって、マグネット33を延長する量を短くしてもセンサ73aに対向させることができる。すなわち、マグネット33の重量を減らすことになり、ロータ30の重量を減らし、モータの応答性を向上させることができる。

【0037】上述したように本第2の実施の形態に係るステータコア71が組み込まれたブラシレスDCモータ60では、その軸方向の長さを抑えることで、小型化を図ることができるとともに、モータ特性の低下を防止することができる。

【0038】なお、図9の(a)～(c)及び図10の(a)～(c)は、上述したステータコア71にコイル72aを捲回する工程を概略的に示す平面図である。図9の(a)に示すようなガイド溝71eが形成されたステータコア71に、図9の(b)に示すように熱硬化性樹脂や熱可塑性樹脂からなる絶縁材71fをコーティングする。そして、図9の(c)に示すようにコイル72

aを捲回してコイル部72を形成する。

【0039】一方、図10の(a)では、ステータコア71にはガイド溝71eが一對設けられている。そして、図10の(b)に示すように絶縁材71fを一方のガイド溝71eを埋めるようにしてコーティングする。そして、図10の(c)に示すようにコイル72aを捲回してコイル部72を形成する。

【0040】なお、図10の(d)、(e)は絶縁材71fを他方のガイド溝71eを埋めるようにしてコーティングした場合を示している。なお、本発明は前記実施の形態に限定されるものではなく、本発明の要旨を逸脱しない範囲で種々変形実施可能であるのは勿論である。

【0041】

【発明の効果】請求項1及び2に記載された発明によれば、バックヨークのティース基端側には、コイルを案内するガイド溝が形成されているので、コイルを巻き始める側において、ティースの延びる方向とコイルが巻き付けられる方向とを直角とすることができる。このため、コイルを巻き始める側において1巻目と2巻目とはコイルが平行となり、1巻目のコイル相互間に2巻目のコイルが入り込む形状となる。したがって、コイルを密度高く捲回することになり、最終的なコイル高さが低くなる。

【0042】請求項3及び4に記載された発明によれば、ティースの対向部の腕部側には、コイルを案内するガイド溝が形成されているので、コイルを巻き始める側において、ティースの延びる方向とコイルが巻き付けられる方向とを直角とすることができる。このため、コイルを巻き始める側において1巻目と2巻目とはコイルが平行となり、1巻目のコイル相互間に2巻目のコイルが入り込む形状となる。したがって、コイルを密度高く捲回することになり、最終的なコイル高さが低くなる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1の実施の形態に係るステータコアが組み込まれたブラシレスDCモータの要部を示す縦断面図。

面図。

【図2】同ステータコアの口出線端部を示す模式図。

【図3】同ステータコアの反口出線端部を示す模式図。

【図4】同ステータの製造方法を示す説明図。

【図5】同ステータの別の製造方法を示す説明図。

【図6】本発明の第2の実施の形態に係るステータコアが組み込まれたブラシレスDCモータの要部を示す縦断面図。

【図7】同ステータコアの口出線端部を示す模式図。

【図8】同ステータの反口出線端部を示す模式図。

【図9】同ステータの製造方法を示す説明図。

【図10】同ステータコアの別の製造方法を示す説明図。

【図11】従来のステータコアが組み込まれたブラシレスDCモータの要部を示す縦断面図。

【図12】同ステータコアの口出線側端部を示す模式図。

【図13】同ステータコアの反口出線端部を示す模式図。

【符号の説明】

11…ハウジング

30…ロータ

40、60…ブラシレスDCモータ

50、70…ステータ

50a、70a…口出線側端部

50b、70b…反口出線側端部

51、71…ステータコア

51a、71a…バックヨーク

51b、71b…ティース

51c、71e…ガイド溝

52、72…コイル部

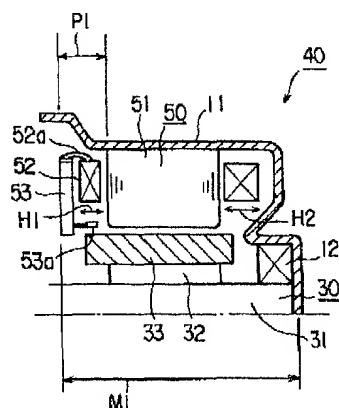
52a、72a…コイル

53、73…接続基板

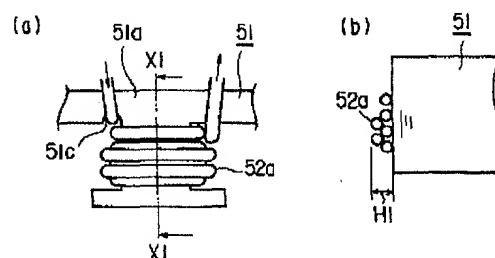
71c…腕部

71d…対向部

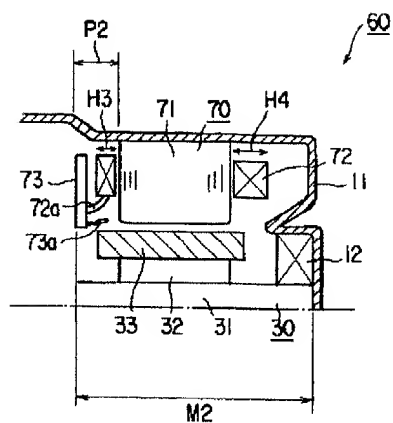
【図1】



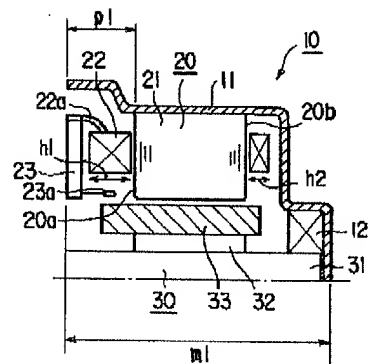
【図2】



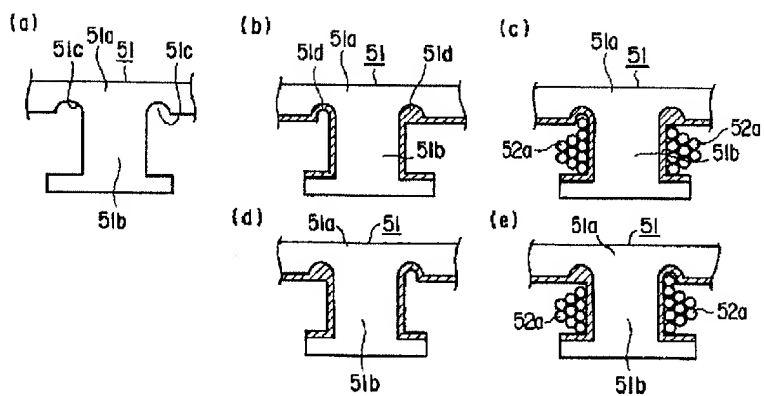
【图6】



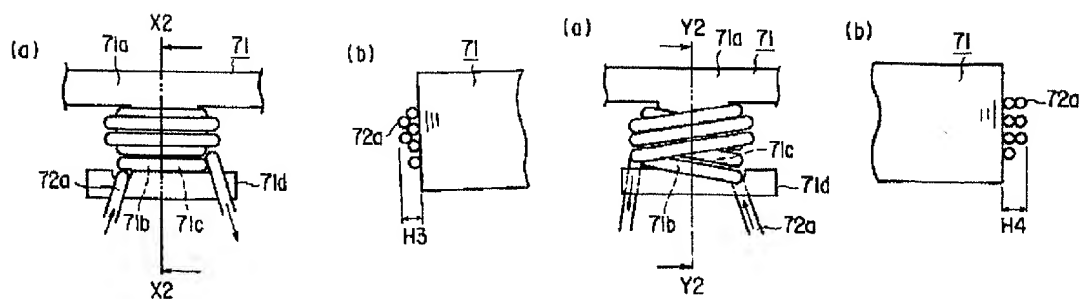
【☒ 1 1 1】



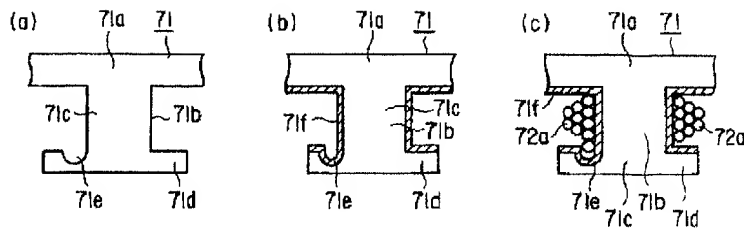
【☒ 1 1 1】



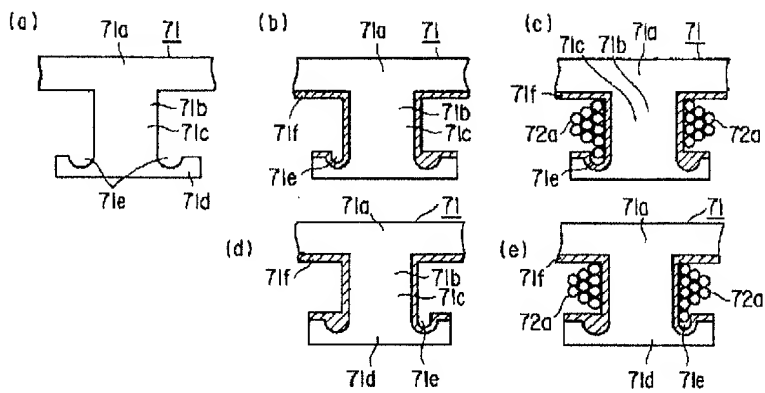
【图8】



【図9】



【図10】



【図12】

